

Juha Niemi

**Kannonnoston vaikutus kuusentaimikoiden alkukehitykseen ja hoitotarpeeseen**

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Maa- ja metsätalouden yksikkö

Metsätalouden koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ähtäri

Koulutusohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätaloustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Juha Niemi

Työn nimi: Kannonnoston vaikutus kuusen alkukehitykseen ja hoitotarpeeseen

Ohjaaja: Juho Lahti

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 35

Liitteiden lukumäärä:1

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia kannonnoston vaikutuksia kuusen uudistuskohhteissa, jotka ovat uudistettu vuonna 2007. Tutkittavat asiat ovat taimien määrät ja pituudet erikseen jäävästä ja poistuvasta puustosta sekä poistettavan puuston kantoläpimitta. Kantoläpimitan ja kappalemäärien avulla pystytään arvioimaan taimikon hoitokustannukset.

Tutkimuksen maastokohteita on yhteensä 20 kappaletta. Puolet niistä on kohteita, joissa kannonnosto on suoritettu ja toiset puolet ovat kohteita, joihin tutkimustuloksia verrataan. Kannonnostokohteet valittiin sattumanvaraisesti UPM:n tiedoista. Vertailukohteet sain Metsänhoitoyhdistys Lakeudesta. Kohteet sijaitsevat Jalasjärvellä, Kauhajoella, Kurikassa ja Teuvalla.

Tutkimukseen tarvittavat tiedot keräsin syksyllä 2012. Tiedot keräsin maastosta käyttämällä systemaattista ympyräkoealaotantaa. Ympyräkoealoja kertyi taimikkoa kohden 15 – 20 kappaletta riippuen kohteen koosta. Inventoinnissa ympyräkoeala muodostui pyörähtämällä paikallaan ympäri ja ottamalla taimitiedot 2,52 metrin säteellä ja muuttamalla ne hehtaaria kohden vastaaviksi tiedoiksi.

Kannonnostokohteilla poistettavaa puuta oli kappalemääräisesti enemmän, mutta se oli huomattavasti pienikokoisempaa kuin vertailukohteilla. Istutettavat taimet olivat myös hieman lyhyempiä kannonnostokohteilla. Vesasyntyisten taimien osuus oli vertailukohteissa suurempi. Vesasyntyiset taimet ovat keskimäärin siemensyntyisiä pitempiä, joka osaltaan vaikuttaa varhaisperkauksen kiireellisyyteen.

Avainsanat: Kannonnosto, Vertailukohteet, Ympyräkoeala, Inventointi, Hoitokustannukset.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Agriculture and Forestry, Tuomarniemi

Degree programme: Forestry

Specialisation: Forestry production

Author/s: Juha Niemi

Title of thesis: Stumpliftings effect on the early development of spruce and treatment necessity

Supervisor(s): Juho Lahti

Year: 2013

Number of pages: 35

Number of appendices: 1

---

The aim of this thesis was to study stumpliftings effect on spruce reform, which has planted in year 2007. Studied things are the quantities of plants and the lengths of the individual remaining on and leaving of the trees, as well as to remove trees stump diameter.

The study includes 20 pieces of terrain items. Half of them are objects with a stump lifting has been completed and the other half are objects in which the research results are compared. Stump lifting items were selected randomly from UPM's information. I got the comparable items from Forest Management. All terrain items are located in Jalasjärvi, Kauhajoki, Kurikka and Teuva.

The information required for the study was collected by the fall of 2012. I got the information terrain by using a systematic circle of the plot. Circle of the plots accrue from seedlings at 15 to 20 pieces depending on the size. The inventory consisted of circular rotate around the place, and by planting the information within a radius of 2.52 meters and turns them into per hectare corresponding data.

The collection of subjects to purchase the number of units to be removed wood was more, but it was much smaller size than the control subjects. Planted seedlings were also slightly shorter than the collection of the lifting objects. are on average longer than the seed-born, which contributes to the urgency of the matter forest clearing.

Keywords: Stumpliftings, Control area, The circle of plot, Inventory, Treatment cost,

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO .....	8
1.1 Työn tausta .....	8
1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet .....	8
1.3 UPM Kymmene Oyj.....	9
1.4 Metsänhoitoyhdistys Lakeus .....	10
2 TAUSTA.....	11
2.1 Yleistä kannonnostosta.....	11
2.1.1 Kantojen korjuu ja varastointi .....	11
2.1.2 Kannonoston kohdevalinta.....	12
2.1.3 Kannonoston ympäristöohjeet .....	12
2.2 Kuusen uudistaminen .....	13
2.3 Taimikon varhaisperkaus .....	14
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET .....	15
4 AINEISTOT JA MENETELMÄT.....	16
4.1 Inventointikohteet .....	16
4.2 Maastomittauksen toteutus .....	17
4.3 Tutkimustulosten analysointi .....	18
5 TUTKIMUSTULOKSET .....	19
5.1 Taimien lukumäärien vertailu .....	19
5.2 Taimien pituudet.....	21
5.3 Eri puulajien osuudet.....	23
5.4 Hoitotöiden kiireellisyys ja kustannukset .....	25
6 POHDINTA .....	30
LÄHTEET .....	33

LIITTEET.....	34
---------------	----

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Taimikoiden sijainnit. Punaiset ovat kannonnostokohteita ja vihreät vertailukohteita.....	16
Kuvio 2. Taimien keskimääräiset kokonaismäärät. Tiedot ovat suuruusjärjestyksessä, eikä keskenään vertailtavia.....	19
Kuvio 3. Vesasyntyisen lehtipuun kappalemäärät keskimäärin hehtaarilla. ....	21
Kuvio 4. Kannonnostokohteiden keskimääräiset pituudet.....	22
Kuvio 5. Vertailukohteiden keskimääräiset pituudet.....	22
Kuvio 6. Kannonnostokohteiden puulajiosuudet. ....	24
Kuvio 7. Vertailukohteiden puulajiosuudet. ....	24
Kuvio 8. Taimikoiden hoitotöiden kustannusarviot. ....	26
Kuvio 9. Keskimääräiset kantoläpimitat tutkimuskohteilla. ....	26
Kuvio 10. Kuva kannonnostoalueelta (kuva: Niemi 2012).....	27
Kuvio 11. Varhaisperkauksen tarpeessa oleva vertailukohde. (kuva: Niemi 2012).	28
Kuvio 12. Ei kiireellinen hoitokohde (kuva: Niemi 2012). ....	29

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Kemera</b>	Kestävän metsätalouden rahoituslaki
<b>Taimikko</b>	Istuttamalla, kylvämällä tai luontaisesti syntynyt nuori puusto, josta ei vielä saa myyntikelpoista puuta. (Tuhat tärkeää termiä - Metsäsanasto. 2006. 98.)
<b>Mhy</b>	Metsänhoitoyhdistys
<b>Vertailukohde</b>	Tässä tutkimuksessa kuuselle uudistettu alue, jossa on tehty päätehakkuun jälkeen maanmuokkaus mätästämällä ja uudistettu istuttamalla.
<b>Kannonnostokohde</b>	Päätehakkuun yhteydessä on nostettu kannot, muokattu mätästämällä ja uudistettu istuttamalla.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Opinnäytetyön idea lähti liikkeelle omasta aloitteestani, kun kiertelin Metsänhoitoyhdistys Lakeudessa (myöh. Mhy) taimikoita vuonna 2011 ammattikorkeakoulun työharjoittelussa. Kyseisenä vuotena Mhy:llä oli käynnissä taimikonhoitokampanja. Silloin ajattelin, että minulle sopivin aihe opinnäytetyöhön olisi jokin taimikoihin liittyvä. Mietin silloin, että mielenkiintoista olisi vertailla kahdentyyppisiä taimikoita keskenään: niitä joista on kannot nostettu ja niille vastaavat vertailukohteet. Mhy:n toiminnanjohtaja Jussi Parviaisen kanssa sovittiin aiheesta, mutta ongelmana oli se, ettei Mhy:llä ollut tietoa kannonnostoalueista, koska Lakeuden alueella pääasiassa kannonnostoja on suorittanut UPM Kymmene Oyj. Otin yhteyttä UPM Metsän metsäenergia-asiantuntija Matti Markkilaan. Aihe kiinnosti UPM:llä ja heillä oli riittävästi kannonnostoalueita Lakeuden alueella. Lupauduin tekemään työn UPM:lle, mutta tarvitsin kannonnostoalueille vertailukohteita, joten Mhy:ltä sain tarvittavat vertailukohteet. Yhteistyössä UPM:n ja Mhy:n kanssa sain tarvittavat maastokohteet.

Kohteiksi valitsin kuuselle uudistetut taimikot, sillä kannonnostot kohdistuvat pääasiassa kuusivaltaisiin metsiin. Matti Markkilan päätöksellä valitsimme taimikoiksi vuonna 2007 uudistetut taimikot.

Kannonnostokohteita ja niiden vertailukohteita on molempia 10 kpl. Kohteet sijaitsevat Teuvalla, Kurikassa, Kauhajoella ja Jalasjärvellä. Kohteet ovat metsätyypiltään tuoreita kankaita.

## 1.2 Työn tarkoitus ja tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena on antaa Mhy:lle riittävästi tietoa, heikentääkö vai parantaako kannonnosto taimikon kehitystä: nousevatko hoitokustannukset, muut-



tuuko varhaisperkauksen ajoitus ja onko istutetuissa taimissa enemmän tuholais-  
ten aiheuttamia vahinkoja. Mhy:llä on suunnitelmissa nostaa tulevaisuudessa kan-  
toja. Tutkimus antaa myös perusteluja arvioille kannonnoston kokonaistuloksesta  
metsänomistajalle.

UPM:n kiinnostukset kohteet työtä kohtaan painottuvat siihen, kuinka hyvin kan-  
nonnostoalueet jatkossa soveltuisivat energiapuun korjuuseen. Varhaisperkauk-  
sen yhteydessä rehevämille kasvupaikoille olisi mahdollista jättää varhaisperka-  
uksen jälkeen kasvamaan viljeltyjen taimien lisäksi luontaisesti syntynyttä taimiai-  
nesta. Tutkimuksessa otettiin siis myös huomioon, onko mahdollista jättää kuusen  
lisäksi mäntyä ja koivua varsinaiseen taimikonhoitoon asti pystyyn, jolloin voitaisiin  
kerätä samalla energiapuuta.

Laki metsänhoitoyhdistyksistä on muuttumassa, kun metsänhoitomaksut ovat  
poistumassa. Silloin metsähoitoyhdistysten on laajennettava palveluvalikoimaa  
mm. kannonnostoon. Teoriassa metsänhoitoyhdistykset voivat toimia aktiivisena  
puu- ja energiaraaka-aineen ostajana ja välittäjänä.

### **1.3 UPM Kymmene Oyj**

UPM Kymmene on suomalainen pörssiyritys, joka on maailman suurimpia metsä-  
teollisuusyhtiöitä. UPM:n liiketoimintaan kuuluu energia, sellu, metsä ja sahat, pa-  
peri, tarrat sekä vaneri.

UPM Kymmene syntyi fuusioitumisen yhteydessä vuonna 1996, kun Yhtyneet Pa-  
peritehtaat (United Paper Mills), UPM ja Kymmene yhdistyivät.

Uudenaikaisia paperitehtaita yhtiöllä on 22 Suomessa, Saksassa, Isossa-  
Britanniassa, Ranskassa, Itävallassa, Kiinassa ja Yhdysvalloissa. Tehtaat työllis-  
tävät yhteensä lähes 13 000 henkilöä. Liikevaihto vuonna 2011 oli 7,2 miljardia  
euroa. (UPM)

UPM Energia tuottaa sähköä ja toimii energiamarkkinoilla. Markkina-alueeseen  
kuuluu Pohjoismaat, Saksa, Ranska, Iso-Britannia ja Itävalta. Sähköntuottajana se

on Suomen toiseksi suurin ja Euroopan toiseksi suurin biomassapohjaisen sähkön tuottaja.(UPM)

UPM:n selluliiketoiminta-alueeseen kuuluu neljä modernia sellutehdasta. Kolme näistä sijaitsee Suomessa ja yksi Uruguayssa. Vuosittain tehtaot tuottavat yhteensä 3,2 miljoonaa tonnia korkealaatuista sellua. Sellutoiminta työllistää 1500 henkilöä ja vuonna 2012 liikevaihto oli 1,62 miljardia euroa. Selluntuotevalikoima muodostuu pitkä- ja lyhytkuitusellusta sekä eukalyptyssellusta.(UPM)

Metsäpuolella UPM Metsä omistaa 900 000 hehtaaria sertifioitua metsää Suomessa ja Iso-Britanniassa joista talousmetsien osuus on 770 000. Yksityishenkilöiden metsiä UPM:n hoidossa on noin 1,3 miljoonaa hehtaaria. UPM Metsä haluaa tarjota metsänomistajille juuri heidän tarpeidensa mukaisia metsäpalveluja, siksi palvelutarjontaan kuuluu ratkaisuja niin puun tuotannon, metsien monimuotoisuuden kuin virkistyskäytön lisäämiseen. UPM Metsä tuottaa metsäsuunnitelmia ja niiden mukaisia toteutettavia yhdessä sovittuja metsänhoitotöitä ja hakkuita. (UPM)

#### **1.4 Metsänhoitoyhdistys Lakeus**

Metsänhoitoyhdistys Lakeus on Jalasjärven, Jurvan, Kauhajoen ja Teuvan metsähoitoyhdistysten fuusion tuloksena syntynyt yhdistys. Yhdistys on ollut toiminnassa vuodesta 2004 alkaen. Metsänhoitoyhdistys Lakeudessa työskentelee 13 metsätoimihenkilöä, 2 toimistonhoitajaa ja 18 metsuria. Metsänhoitoyhdistys Lakeuden yksityisten metsänomistajien kokonaismetsäpinta-ala on 192 000 ha (Metsänhoitoyhdistys Lakeus). Metsänhoitoyhdistys on jäsentensä oma palveluyritys.

Metsänomistajien lukumäärä on 6140 ja keskimääräinen metsätilan koko on 31,4 ha. Metsänhoitoyhdistys Lakeus panostaa voimakkaasti nuorien metsien hoitoon ja metsänuudistamiseen. Yhdistys palvelee jäseniään asiakaslähtöisesti ja asiantuntemuksella tarjoten kokonaisvaltaisia metsäluonnon hoidon ja käytön palveluja tavoitteena jäsentensä menestyminen. (Metsänhoitoyhdistys Lakeus).

## 2 TAUSTA

### 2.1 Yleistä kannonnostosta

Kantoja nostetaan pääasiassa kuusen päätehakkuilta, mutta myös mäntyvaltaisilta alueilta. Kantojen keruu soveltuu paremmin kuuselle, koska kuusen juuret ovat lähempänä pintaa ja irtoavat helpommin maasta. Kantoja ei nosteta harvennus-hakkuilta, sillä silloin pystyyn jätetyt puut vaurioituisivat kannonnoston yhteydessä tapahtuvasta toimenpiteestä. Kantoja ei nosteta alle hehtaarin kokoisilta alueilta ja puuston tiheys pitää olla vähintään 150 m<sup>3</sup>/ha, jotta kannonnosto olisi kannattavaa. (Markkila).

Kannonnostolla pystytään torjumaan tyvilahoa ja tukkimiehentäin aiheuttamia tuhoja. Tyvilahoa aiheuttava juurikäpä voi säilyä kannossa tartuntakykyisenä jopa 6 vuotta, jolloin kannonnostolla saadaan poistettua tartuntaa levittävät kannot. Kannot tulee kerätä kuitenkin mahdollisimman nopeasti hakkuualueelta, ettei tauti itiöiden tai kuromien avulla leviä viereisiin metsiin. Tukkimiehentäin tuhoja kannonnosto hillitsee, kun pinnasta kuiva kanto ei sovellu enää hyönteisen munintaan. (Metla, 2011. taimiuutiset, 21.)

Kannoista valmistetaan biopolttoainetta murskaamalla ne hakkeeksi. Kannot ovat hyvä biopolttoaineen lähde, koska hehtaarilta kertyy noin 120 – 200 MWh kantoenergiaa (Lauhanen & Laurila 2007, 69).

#### 2.1.1 Kantojen korjuu ja varastointi

Ennen kannonnoston aloitusta, kantojen on hakkuun jälkeen kuivuttava 4 viikkoa, jonka jälkeen kannot irtoavat helpommin maasta (Markkila).

Kantoja nostetaan maasta kaivinkoneella, joka on varustettu kannonnostoon soveltuvalla erikoiskauhalla. Erikoiskauhassa on kannon pilkkomiseen soveltuvia

teriä. Läpimitaltaan alle 20 cm:n mittaiset kannot pilkotaan kahteen osaa ja yli 20 cm:n mittaiset neljään tai jopa viiteen osaan. (Markkila)

Kantoja nostettaessa niistä ravistellaan ylimääräinen maa-aines pois, siten että maa-aines putoaa kantokuoppaan. Sen jälkeen kannot nostellaan korjuualalla kasoihin 2 – 4 viikoksi. Siinä ajassa aurinko ja tuuli kuivattavat kantoja sekä sade huuhtoo kannoista maa-aineksen pois. Korjuualan kasoista kannot siirretään tienvarsivarastoon. Tienvarsivarastossa kannot pidetään kokonaisen kesäkauden ajan, jolloin varastointi voi jakautua kahdelle vuodelle. Tienvarsivaraston sijainti pitää olla kuivalla paikalla enintään kuuden metrin etäisyydellä tiestä. Varaston suosituskorkeus on viisi metriä. (Markkila.)

### **2.1.2 Kannonoston kohdevalinta**

Kantoja voidaan nostaa tuoreilta ja sitä viljavammilta kankailta sekä vastaavilta turvemailta. Kantoja ei saa nostaa kivikkoisilta, kallioisilta tai louhikkoisilta alueilta. Poikkeustapauksissa kantoja voi nostaa kuivilta ja karuimmilta alueilta, jos on juurikäävän vaivaamaa aluetta. Muutenkin kantojen nosto on suositeltavaa erityisesti juurikäävän vaivaamissa kuusikoissa ja tyvitervasmänniköissä. Kannonnostolla pienennetään riskiä, etteivät myöhemmässä vaiheessa kyseiset taudit vaivaisi enää. Kannonnostolla voidaan siis tehdä juurikäävän torjunta ilman varsinaisia torjunta-aineita. (Markkila)

### **2.1.3 Kannonoston ympäristöohjeet**

Eliöstön monimuotoisuuden turvaamiseksi nostokohteille täytyy jättää säästökantoja, joita ei ollenkaan nosteta maasta. Säästökannoiksi olisi hyvä jättää muita kuin kuusen kantoja ja yleensä riittävä määrä säästökantoja kertyykin männyn ja lehtipuiden kannoista. Säästökannoiksi lasketaan muurahaispesien ja säästöpuuryhmien suojavyöhykkeellä olevat kannot, mutta reunametsien suojavyöhykkeellä olevia kantoja ei säästökannoiksi lasketa (Markkila).

Halkaisijaltaan alle 15 cm kantoja ei nosteta ollenkaan. Halkaisijaltaan yli 15 cm kantoja jätetään vähintään 25 kappaletta hehtaarille. Savi- ja silttimailla määrä on 50 kpl/ha. (Koistinen & Äijälä 2005, 29.)

Arvokkaat elinympäristöt, muinaisjäännökset, kasvatettavat puut sekä ojat otetaan kannonnostossa huomioon jättämällä vähintään 3 m:n suojavyöhyke. Kasvatettavat puut voivat vaurioitua ja suojavyöhykkeen jättäminen ojan ääreen estää ravintoaineiden kulkeutumisen pois ojia pitkin. Vesistöjen ympärille jätetään 5-30 metrin suojavyöhyke vesistöjen rehevöitymisen estämiseksi.

Pohjavesialueilla ei saa tehdä kannonnostoja, koska se voi heikentää veden laatua. Veden laadun heikkeneminen vaarantaa paitsi luonnon myös ihmisen elinolot. (Markkila.)

## **2.2 Kuusen uudistaminen**

Metsää uudistettaessa tehdään maanmuokkaus puulajista riippumatta kaikkein karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta. Maanmuokkaus tehdään kaivinkoneella. Maanmuokkauksella taataan suotuisimmat olosuhteet taimen kasvuille. Muokkauksen avulla maasta tulee ilmavampi ja paremmin vettä läpäisevä, jolloin puiden juurtuminen on joutuisampaa. Maanmuokkauksen ansiosta maan lämpötila on korkeampi, mikä vähentää kuusen hallatuhoriskiä keväisin. Hyvän muokkauksen onnistumiseksi kohteella tulee olla riittävästi muokkauskohtia eli noin 2000 kpl/ha. Kannonnosto ei poista muokkaustarvetta, koska poistettavat kannot eivät välttämättä jakaudu tasaisesti uudistusalalle. (Luoranen & Kiljunen, 23.)

Yleisesti käytettyjä maanmuokkausmenetelmiä kuusella ovat laikku-, oja- ja kääntömätästys. Laikkumätästyksessä pintamaasta tehdään pitkiä 10 – 20 cm:n paksuisia kohoumia ja tiivistetään. Kääntömätästyksessä kivennäismaa käännetään mättääksi samaan kuoppaan. Ojitusmätästyksessä kaivetaan matala oja, josta syntyvästä maa-aineksesta tehdään 20 – 30 cm korkeita tiivistämättömiä mättäitä. Laikku- ja kääntömätästys soveltuvat parhaiten kivennäismaille, jotka eivät ole veden vaivaamia alueita. Ojitusmätästys soveltuu parhaiten soistuviin veden vaivaamiin kankaisiin sekä turvemaille. (Metsäkeskus.)

### 2.3 Taimikon varhaisperkaus

Taimikon varhaisperkauksen tavoitteena on taata kasvatettavien taimien selviytyminen siihen asti kunnes kuusen taimikko on 3 – 6 metriä pitkä. Kyseisessä pituudessa taimikolle myönnetään Kemera-tukea. Kemera-tuki on valtion myöntämää rahoitustukea, jolla kannustetaan metsänomistajaa hoitamaan kasvatettavaa metsää.

Varhaisperkauksen ajoittamiseen ei ole massa tiettyä määritelmää, vaan ajoittamiseen vaikuttaa poistettavan puuston pituus ja määrä. Varhaisperkaustarve kehittyy kumminkin muutamassa vuodessa uudistamisesta. Yleensä kasvatettavia puita haittaavia puulajeja ovat hieskoivu, haapa, leppä ja pihlaja. Kun lehtipuu on kasvatettavan taimen kanssa samanpituista tai pidempää, on syytä suorittaa varhaisperkaus. Perkauksessa kasvatettaville taimille jätetään riittävästi tilaa, ettei kasvu taannu. Hoitamattomana lehtipuu ja etenkin vesasyntyiset puut vahingoittavat kasvatettavan puun latvaa, jolloin pituuskasvu hidastuu ja aiheutuu pysyviä puun arvoa heikentäviä vaurioita.

Varhaisperkaus suoritetaan yleensä raivaussahalla, mutta pienemmillä alueilla myös raivausveitsellä tai vesurilla. Haittaava lehtipuusto voidaan poistaa kokonaan tai osittain reikäperkausmenetelmällä. Reikäperkauksessa jäävän puun ympäriltä poistetaan metrin säteellä kaikki haittaava puusto. (Luoranen & Kiljunen 2006, 82.)

### 3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, millaisia vaikutuksia kannonnostolla on taimikon alkukehitykseen ja onko sillä vaikutusta varhaisperkauksen kustannuksiin.

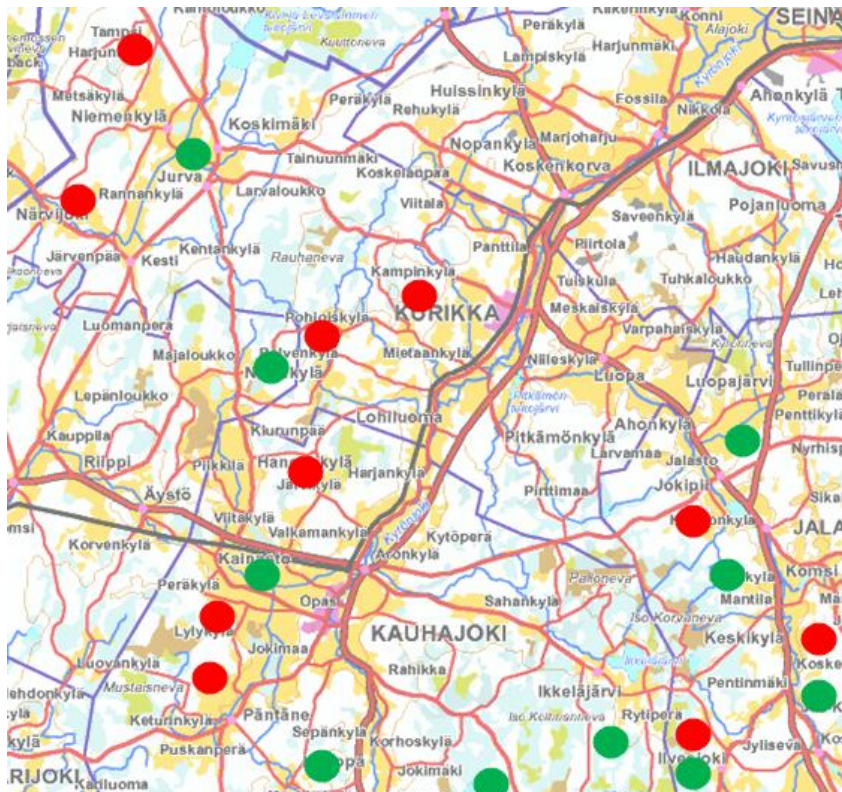
Tutkimuksen tuloksilla pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Lisääkö kannonnosto haittaavan puuston määrää taimikossa?
- Onko istutettavien taimien kasvu kannonnostoalueilla hitaampaa?
- Onko kannonnostoalueilla enemmän siemen vai vesasyntyistä lehtipuuta?
- Aikaistaako kannonnosto varhaisperkauksen ajankohtaa?
- Kasvavatko hoitokustannukset?

## 4 AINEISTOT JA MENETELMÄT

### 4.1 Inventointikohteet

Aineisto kerättiin yhteensä kahdeltakymmeneltä kohteelta. Kohteista kymmenen on kannonnostokohteita ja toiset kymmenen vertailukohteita. Maastokohteet sijaitsevat Teuvalla, Kurikassa, Kauhajoella ja Jalasjärvellä (Kuvio 1). Kannonnostokohteet valittiin sattumanvaraisesti UPM:n listoilta. Vertailukohteet valittiin Metsänhoitoyhdistys Lakeudessa niin, että tavoitteena oli saada mahdollisimman samantyyllisiä kohteita koon, sijainnin, uudistusajankohdan ja metsätyypin mukaan. Alle hehtaarin kokoisia taimikoita ei otettu tutkimukseen mukaan, eikä myöskään huonosti uudistettuja kohteita. Huonosti uudistettuja kohteita olivat kohteet, joissa taimia oli istutettu kuoppaan eikä mättään päälle.



Kuvio 1. Taimikoiden sijainnit. Punaiset ovat kannonnostokohteita ja vihreät vertailukohteita.



Kannonostokohteiden kokonaispinta-ala oli 26 ha. Pienin taimikko oli 1 ha ja suurin oli kooltaan 5 ha. Vertailukohteissa kokonaispinta-ala oli 23,1 ha. Pienin taimikko oli 1 ha ja suurin 4,5 ha. Kaikki taimikot ovat metsätyypiltään tuoretta kangasta.

#### **4.2 Maastomittauksen toteutus**

Maastomittauksen toteutuksessa käytettiin ympyräkoaloja. Ympyräkoaloja oli 15 – 20 kpl riippuen maastokohteen koosta ja koealat sijoitettiin kohteelle systemaattisella koealaotannalla. Ensimmäinen koeala suunniteltiin ennalta puolen koevälin päähän kuvion reunasta. Siitä mitattiin seuraava koeala mittaamalla edellisestä koealan keskipisteestä tietty etäisyys. Koealojen välinen linjaväli määräytyi kohteen koon mukaan. Koealojen etäisyyden mittaamisessa käytettiin mittaa ja kompassia. Myös GPS oli joissain tilanteissa hyvä etäisyyden mittajana. Jos koeala osui paikkaan, jossa on pysyvä metsäkasvatuksen este, koealaa siirrettiin 5 metriä. (Metla.)

Inventoinnissa käytetyn ympyräkoalan pinta-ala on 20 m<sup>2</sup>. Se rajataan pyörähtämällä 360 astetta paikallaan ja tarkastellaan kaikki 2,52 metrin säteelle ulottuvat taimet. Koska 20 m<sup>2</sup> mahtuu yhteen hehtaariin 500 kertaa, pystytään laskemaan määrät hehtaarikohtaisesti. Yksi taimi koealalla vastaa 500 tainta hehtaarilla.

Taimien kappalemääriä laskettaessa taimien piti olla vähintään 30 cm:n päässä toisistaan. Luontainen havupuu laskettiin kasvatettavaksi puuksi, jos se oli vähintään metrin päässä istutustaimesta ja pituudeltaan vähintään puolet istutustaimien pituudesta (Metla).

Kasvatettavien taimien pituus määriteltiin keskipistettä lähinnä olevasta puusta. Haittaavan lehtipuuston pituus määriteltiin mittaamalla sekä siemen- että vesasyn-tyisen lehtipuuston valtapituus. Kasvatettavien taimien pituus mitattiin 5 cm:n tarkkuudella ja poistettavan puuston pituus 10 cm:n tarkkuudella. (Metla.)

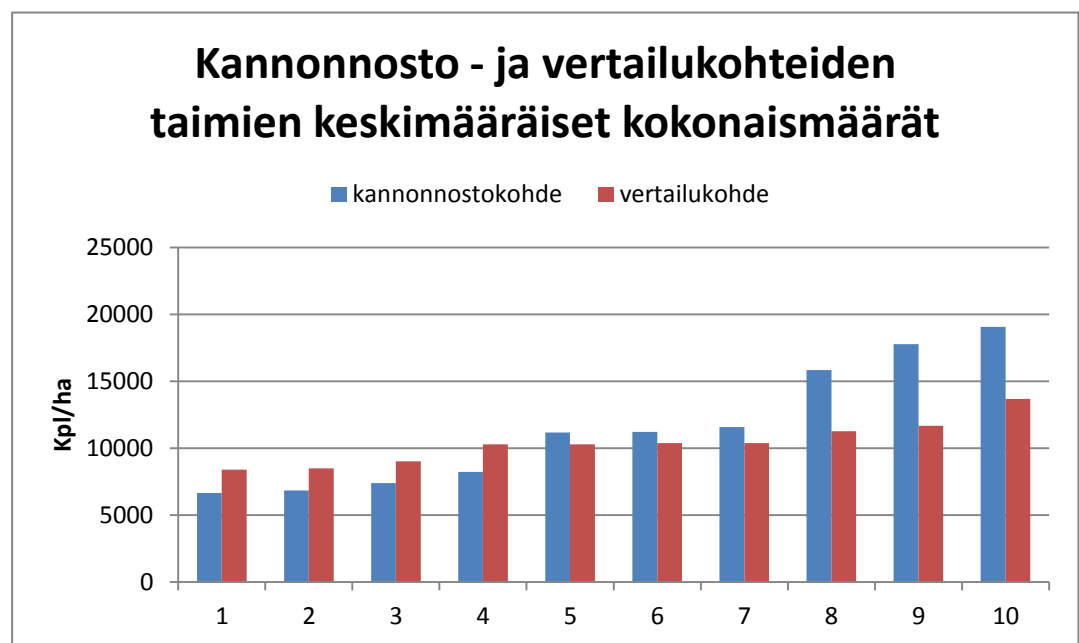
### **4.3 Tutkimustulosten analysointi**

Tutkimustulokset aikaansaatiin käsittelemällä mittaustiedot Excel - taulukkolaskentaohjelmalla. Tutkimuskohteiden tulokset perustuvat koealoista laskettuihin keskiarvoihin. Tuloksia analysoitiin samalla menetelmällä niin kannonnostoalueilta kuin vertailukohteiltakin, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia keskenään.

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Taimien lukumäärien vertailu

Taimien lukumääriä tarkasteltaessa 6 kannonnostokohteessa oli vertailukohteita enemmän taimia (Kuvio 2). Lukumäärä koostuu viljellyistä sekä luontaisesti syntyneistä taimista.



Kuvio 2. Taimien keskimääräiset kokonaismäärät. Tiedot ovat suuruusjärjestyksessä, eikä keskenään vertailtavia.

Kannonnostokohteilla kuusen taimia on keskimäärin 1950 kpl/ha ja vertailukohteilla 2060 kpl/ha. Lukumäärät ovat hieman enemmän kuin mitä on suositusmäärä eli 1800 kpl/ha Tapion ohjeiden mukaan. Lievästä ylitheydestä ei ole haittaa, koska osa taimista tulee vielä menehtymään ja koska varsinainen taimikonhoito tulee tapahtumaan myöhemmin. Varhaisperkauksen yhteydessä taimia saa jättää 3000- 4000 kpl/ha.

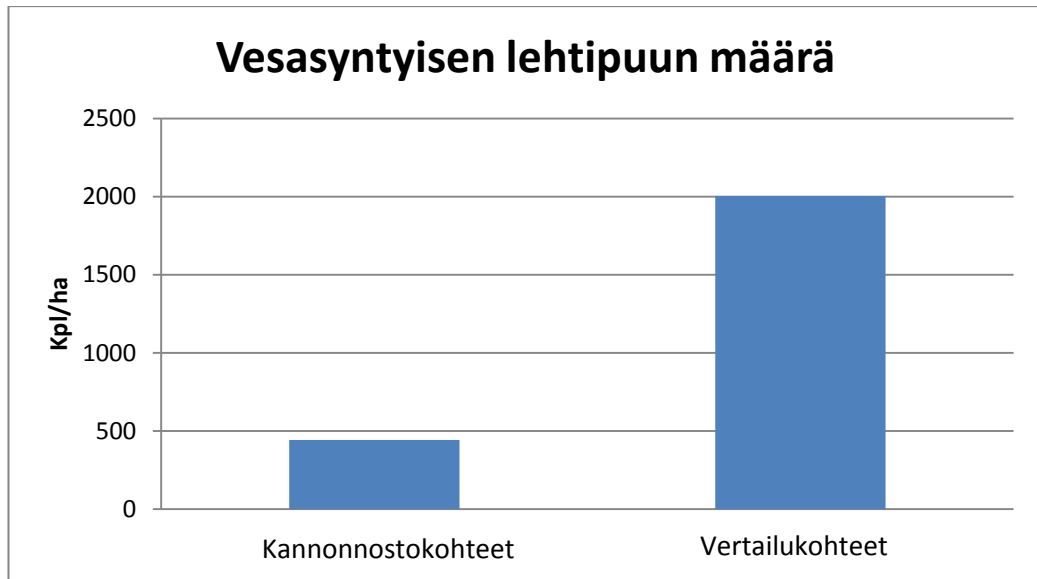
Lehtipuun määriä vertaillessa kannonnostoalueilla on suurta hajontaa. Vähimmillään taimia kannonnostokohteella on 4600 kpl/ha, enimmillään 17200 kpl/ha kes-

kiarvo 11 500 kpl/ha. Vastaavat luvut vertailukohteilla: vähimmillään 6300 kpl/ha, enimmillään 11 000 kpl/ha, keskiarvo 10 500 kpl/ha.

Keskihajonta taimien määrän keskiarvosta kannonnostoalueilla 2837 kpl/ha ja vertailukohteilla 984 kpl/ha. Kannonnostokohteilla keskihajonta on huomattavasti suurempi. Luottamusväliä laskettaessa 95 % todennäköisyydellä keskiarvo kannonnostokohteilla osuu välille 8740 – 14 400 taimien kappalemäärien osalta. Vertailukohteilla luottamusväli on huomattavasti pienempi: 9400 – 11 300.

Kannonnostokohteiden lehtipuiden paljous johtuu kivennäismaan paljastumisesta kantoja nostettaessa juurineen, sillä se lisää luontaisten taimien määrää. Vertailukohteilla maanmuokkauksen onnistuttua hyvin, ei kivennäismaata paljastu liikaa. Silloin maan pinnassa oleva humuskerros hillitsee taimettumista, sillä humuskerros on huono itämisalusta (Mälkönen, 159).

Syynä suureen lehtipuiden määrän vaihteluun kannonnostokohteilla on heinittymisen. Väite perustuu omiin päätelmiin, kun tutkimusmenetelmällä ei voi vertailla heinittymisen määrää keskenään. Heinikko on paikoitellen niin tiheää, ettei alueella kasva istutettujen taimien lisäksi mitään muuta. Jos sitä vastoin kannonnostoalueella ei ole voimakasta heinittymistä, on lehtipuuta niin paljon, ettei varhaisperkaukselta voi välttyä. Tutkimuskohteista yksikään ei ollut enää heinän torjunnan tarpeessa, sillä kuusien pituuskasvu oli päälle metrin, joten heinä ole enää uhkaava tekijä kuusen kasvun kannalta.

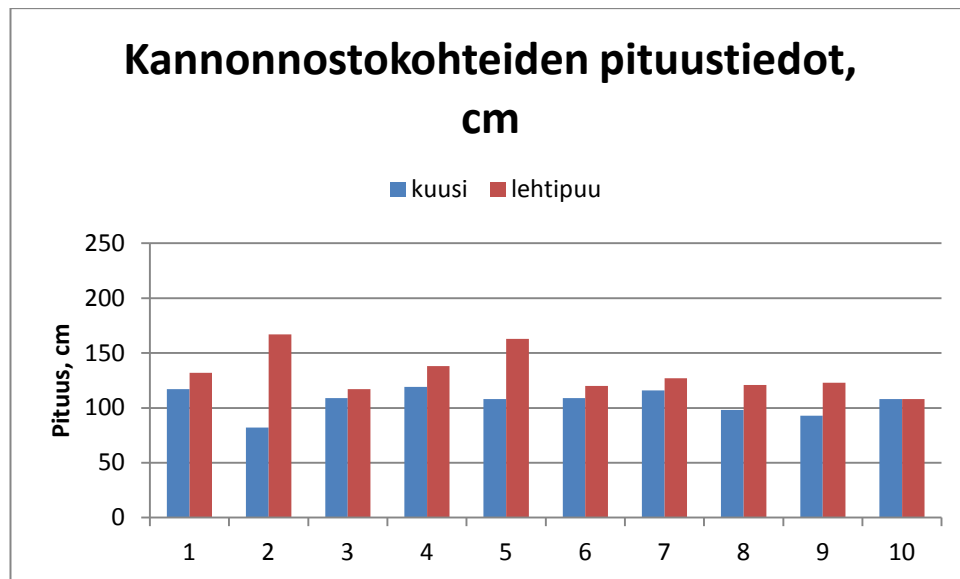


Kuvio 3. Vesasyntyisen lehtipuun kappalemäärät keskimäärin hehtaarilla.

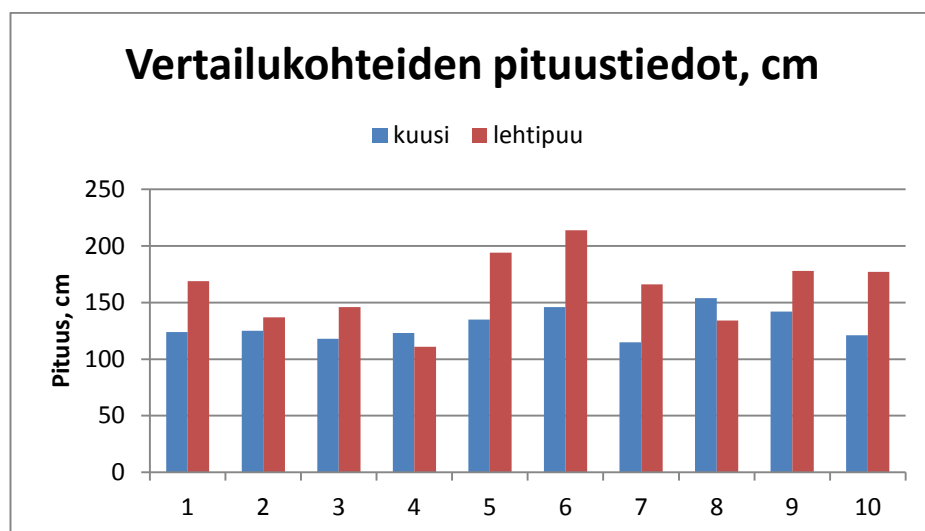
Vesasyntyisen lehtipuun kappalemäärissä oli selvä ero: vertailukohteilla on keskimäärin 4 kertaa enemmän vesasyntyistä lehtipuuta kuin kannonnostokohteilla (Kuvio 3). Vähäisen vesomisen syynä on, että kannonnoston yhteydessä nousee koivun pienkannot myös pintaan. Kun kantojen juuret ovat irti maasta, ei ole lehtipuulla mahdollisuutta lähteä vesomaan heti. Vertailukohteilla pienet lehtipuun kannot pysyvät maassa, jolloin sillä on valmiina juuristo, jota se hyödyntää ja vesominen on huomattavasti nopeampaa. Vesasyntyistä lehtipuun määrää hillitsee myös kuiva ja lämmin kesä. Kosteikolla taas vesominen on voimakasta niin kannonnosto- kuin vertailukohteilla (Markkila).

## 5.2 Taimien pituudet

Kannonnostokohteilla pituuskasvu on hitaampaa niin kuusella kuin lehtipuullakin. Kannonnostokohteilla jokaisella kuviolla lehtipuu on kasvanut pituuskasvussa kuusen edelle. Vertailukohteilla vain kahdella kuviolla kuusi on vielä hieman edellä pituuskasvussa (Kuvio 4).



Kuvio 4. Kannonnostokohteiden keskimääräiset pituudet.



Kuvio 5. Vertailukohteiden keskimääräiset pituudet.

Keskimäärin kuusen pituus kannonnostokohteilla on 105 cm, kun vertailukohteilla keskipituus on 130 cm. Lehtipuun pituus kannonnostokohteilla on keskimäärin 130 cm ja vastaava luku vertailukohteilla on 162 cm. Kannonnostokohteilla ja niiden vertailukohteiden selvimmät erot liittyvät taimien pituuteen. Kannonnostolla on vaikutus pituuskasvuun, koska jokaisella kuviolla kuusen pituuskasvu oli hieman lyhempää kuin vertailukohteilla (Kuvio 5). Sama koskee myös lehtipuuhun.

Keskihajonta kuusen pituudessa kannonnostokohteilla on 7,2 cm ja vertailukohteilla 8,2 cm. Vastaavat luvut lehtipuista ovat: 12 cm kannonnostokohteilla ja vertailukohteilla 19,1 cm. Luottamusväli 95 % todennäköisyydellä kuusien pituuksissa on kannonnostokohteilla 98,7 cm - 113,1cm, vertailukohteilla 122,1 cm - 138,5cm. Lehtipuun osalta vastaavat luvut ovat: kannonnostokohteella 119,6 cm - 143,6 cm, vertailukohteilla 143,5 cm - 181,7 cm. Erot sekä kuusen että lehtipuiden pituuksissa näyttävät tilastollisesti merkitseviltä eli todellisilta.

Syy pituuskasvun hitauteen kannonnostoalueilla on taimien istuttaminen suoraan kivennäismaahan, kun vertailualoilla ne on istutettu mättääseen niin, että juuret pääsevät heti kiinni humuskerroksen typpivaroihin. Toinen kannonnostoaloilla kasvua hidastava tekijä on kantojen noston yhteydessä suoritettu maanmuokkaus, joka ei ole laadultaan riittävän hyvää. Muokkauksen laatu on siitä syystä ollut varmasti parempi Mhy:n uudistamissa taimikoissa. Nykyään UPM tekee kantojen nostot ja maanmuokkaukset erikseen.

### **5.3 Eri puulajien osuudet**

Kannonnostoalueiden ja vertailukohteiden valtapuu on hieskoivu (Kuvio 6). Toki rauduskoivuakin esiintyi satunnaisesti, mutta se oli vähäistä eikä jokaisella tutkimuskohteella ollut lainkaan rauduskoivua. Myös yllättävää oli, ettei taimikoista löytynyt ollenkaan leppää, koska yleensä taimikoita kierrellessä leppääkin esiintyy. Haavan ja pihlajan esiintymien on yleisempää vertailukohteilla. Hieskoivun osuus vertailukohteilla on lähes 75 % ja vertailukohteilla 65 %.



Kuvio 6. Kannonnostokohteiden puulajiosuudet.



Kuvio 7. Vertailukohteiden puulajiosuudet.

Kannonnostokohteilla haavan osuus kaikista puulajeista on alle prosentti, vertailukohteilla noin 1,1 % (Kuvio 7). Pihlajan esiintymisessä taimikoissa on suurempi ero, kun kannonnostokohteiden taimimäärästä 1,6 % on pihlajaa, vertailukohteilla 8,5 %. Männyn osuus kannonnostokohteilla on 6,6 %, vertailukohteilla se on 4,4 %. Luontaisen kuusen osuus on kannonnostokohteilla 0,8 % ja vertailukohteilla 0,3 %.

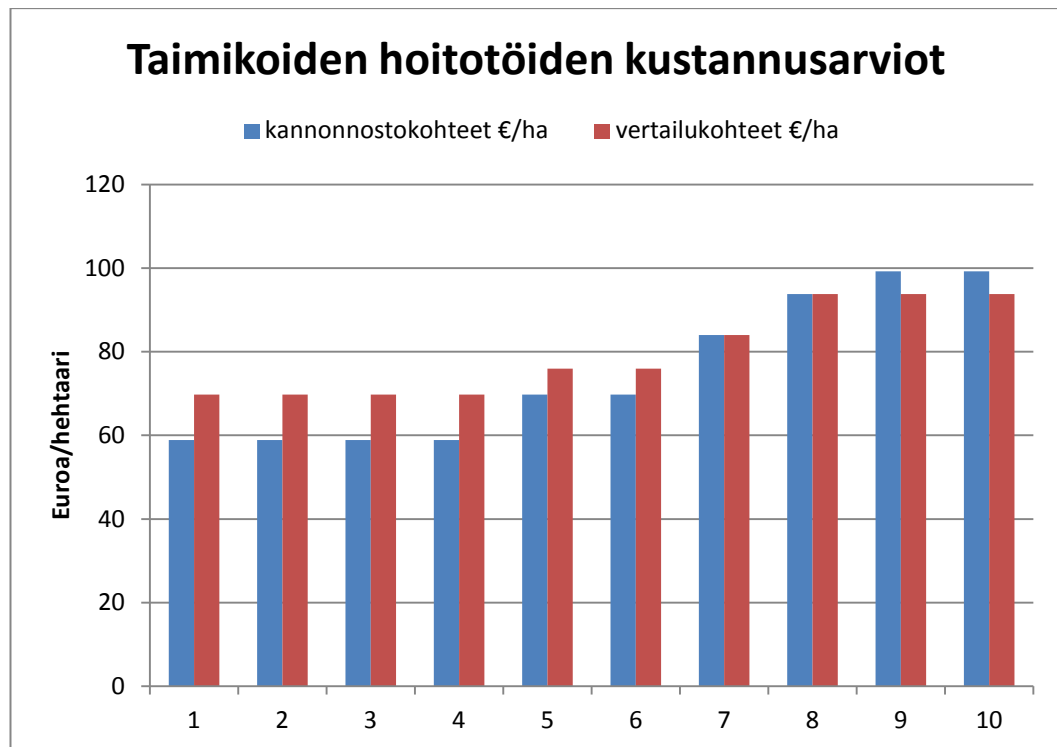


#### 5.4 Hoitotöiden kiireellisyys ja kustannukset

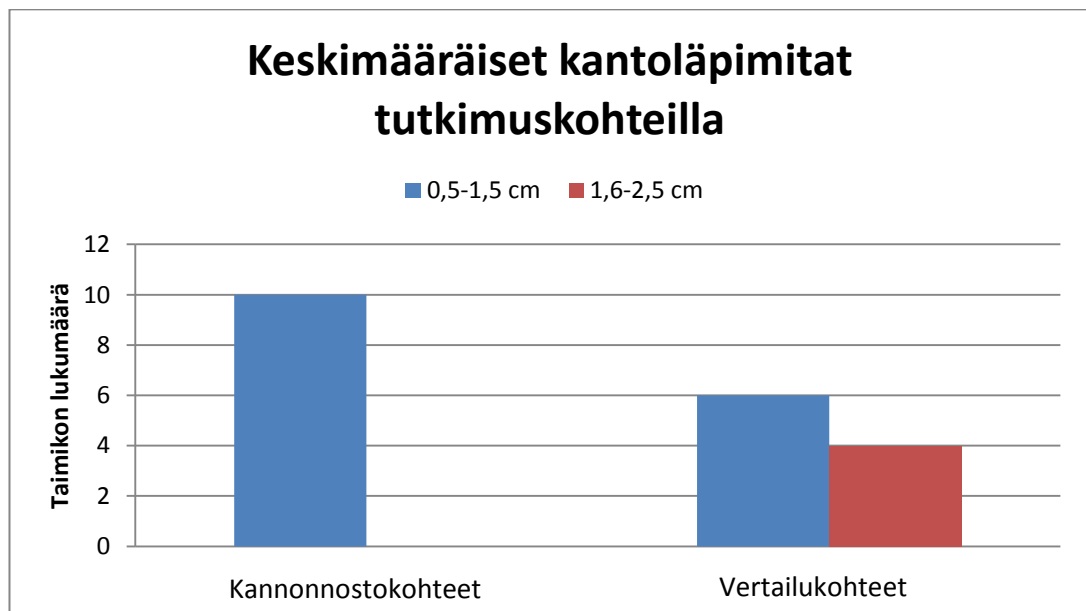
Hoitotöiden kiireellisyys on arvioitu asteikolla heti, 1 - 2 vuoden päästä tai ei ollenkaan. Kannonnostokohteista 4 kohdetta olivat kiireellisiä työkohteita ja loput kuusi kohdetta 1 - 2 vuoden aikana. Vertailukohteista 3 kohdetta oli kiireellisiä kohteita, 6 1 - 2 vuoden kuluessa ja yksi ei ollut lainkaan varhaisperkauksen tarpeessa.

Taimikoiden kustannuksia arvioitaessa on käytetty metsureiden työehtosopimuksen mukaista taimikon harvennus/perkaus taulukkoa, jonka kustannusarviointi perustuu poistuvan puun määrään ja tyviläpimitan suuruuteen (Liite 1). Hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa.

Kustannusarvioita vertaillessa kannonnostokohteiden ja vertailukohteiden välillä ei ole merkittäviä eroja (Kuvio 8). Keskimäärin taimikon hehtaarikohtainen hoitotyö kannonnostokohteella on noin 75 €/ha, kun taas vertailukohteella se on 79 €/ha. Vaikka kannonnostokohteilla on enemmän poistettavaa puustoa, eivät kustannukset ole kovin suuret. Vertailukohteiden taimikonhoitokustannukset ovat keskimäärin arvokkaammat, koska lehtipuuston kantoläpimitta on neljässä kohteessa 1,6 – 2,5 cm ja kannonnostokohteilla yksikään kohde ei ole niin suurta kantoläpimitaltaan (Kuvio 9). Kahdella kannonnostokohteella taimikon hoitokustannukset ovat suuremmat, koska niissä kohteissa on selvästi enemmän lehtipuuta, poistettavien kappalemäärien ollessa noin 16 000 kpl/ha ja 17 000 kpl/ha.



Kuvio 8. Taimikoiden hoitotöiden kustannusarviot.



Kuvio 9. Keskimääräiset kantoläpimitat tutkimuskohteilla.

Lähes kaikissa taimikoissa on varhaisperkauksen tarve joko heti tai 1 – 2 vuoden päästä. Ainut poikkeus, jolla varhaisperkaustarvetta ei ollut, oli vertailukohde. Ky-

seissä taimikossa on toki poistettavaa puuta, mutta se ei ole vielä haitta kasvatettaville taimille, jotka olivat jo 1,5 metriä pitkiä ja lehtipuuta oli harvakseltaan. Silloin lehtipuu ei ole vielä uhka kuusentaimille.



Kuvio 10. Kuva kannonnostoalueelta (kuva: Niemi 2012).

Kuviosta 10 näkee, ettei varhaisperkaus ole vielä kiireellinen, sillä vesakko ei ole kovin suurta ja heinikko on hillinnyt lehtipuun määrää. Silti parin vuoden päästä viimeistään olisi hyvä tehdä varhaisperkaus, etteivät kustannukset nouse kovin paljon.





Kuvio 11. Varhaisperkauksen tarpeessa oleva vertailukohde. (kuva: Niemi 2012).

Kuviosta 11 näkee, että olisi hyvä tehdä varhaisperkaus mahdollisimman pian, kun kuusen ympärillä metrin säteellä on kuusen kasvua haittaavaa lehtipuuta. Jos hoitotyötä viivytetään kasvavat hoitokustannukset ja kuusen pituuskasvu taantuu. Myös pysyvät laatuvauriot kuuselle ovat mahdollisia.



Kuvio 12. Ei kiireellinen hoitokohde (kuva: Niemi 2012).

Kuvion 12 kohteessa ei tarvitse tehdä varhaisperkausta, sillä lehtipuu ei ole vielä uhka. Voi olla, että taimikkoa ei tarvitse raivata vasta kuin suurin piirtein 3 metrin mittaisena. Kohteella aluskasvillisuus on hillinnyt lehtipuun määrää ja kasvua.

Hoitotöiden kustannukset eivät ole vielä kovin suuret tutkimuskohteissa, sillä poistettava puusto on sen verran pientä. Jos hoitotöitä viivästyttää parhaasta varhaisperkausiästä pari vuotta, voi kustannukset lisääntyä 20 – 30 % (Harstela, 2006, 31 – 32).



## 6 POHDINTA

Tutkimuksia metsänvarhaisperkauksen tarpeesta on tehty paljon niin kannonnostoalueilta kuin perinteisiltäkin uudistusalueilta. Tutkimuksissa on aina painottunut varhaisperkauksen oikea ajoittaminen, minkä määrittäminen on kuitenkin vaikeaa. Ainoastaan taimikossa aktiivisesti kiertelemällä pystytään päättämään ajankohta hoitotyölle. Varhaisperkausta ei kannata tehdä liian varhain, ettei jouduta tekemään varhaisperkausta kahteen kertaan, sillä lehtipuut saattavat kasvaa vesomalla vasta kaadetusta kannosta uudelleen hyvinkin voimakkaasti.

Muut aiheesta tehdyt tutkimukset olivat yhtä mieltä siitä, että kannonnosto lisää lehtipuun määrää. Tämä pitää vain osittain paikkansa, sillä heinittyminen on sen verran voimakasta, että lehtipuiden lukumäärien keskihajonta on suurta. Kun heinää kasvaa paljon tiheässä, hillitsee se siemensyntyisten taimien esiintymistä taimikossa.

Tämän tutkimuksen perusteella kannonnosto ei aikaista varhaisperkauksen tarvetta, koska nopeakasvuinen vesasyntyinen lehtipuu ei ole ongelma kannonnostokohteilla. Perinteisellä tyylillä istutetuissa taimikoissa vesomishaitta on suurempi. Vesasyntyiset taimet ovat yleensä kantoläpimitaltaan suurempia, jolloin kustannukset kasvavat.

Lähes jokaisella kuviolla on varhaisperkauksen tarve. Yllättävintä tuloksessa on, ettei kannonnostoalueilla taimikonhoito ole sen kiireellisempää kuin vertailukohteilakaan. Ratkaisevinta ajoituksen kannalta on se, että kannonnostoalueiden lehtipuu on lyhyttä, minkä vuoksi varhaisperkauksella ei ole kiire, vaikka lehtipuuvosojen lukumäärä onkin suuri. Vertailukohteiden vesasyntyinen lehtipuu on puolestaan kooltaan suurempaa, joten se häiritsee enemmän kasvatettavien taimien kasvua.

Tautien osalta ei havaittu eroavaisuuksia tutkimuskohteiden välillä. Kuusen taimet olivat terveitä. Ainoastaan hirven syömiä männyn, koivun ja haavan taimia löytyi niin vertailu kuin kannonnostokohteilta.

Kannonnostokohteiden kuustentaimien pituuskasvu oli vertailukohteita heikompaa. Myös lehtipuiden pituuskehitys oli samanlainen. Keskipituuksien välillä todettu ero näyttää tilastollisesti merkitsevältä.

Kannonnostokohteet soveltuvat jatkossa hyvin pieniläpimittaisen energiapuun korjuuseen, koska lehtipuu ja mänty ovat levittäytyneet tasaisemmin koko taimikon leveydeltä. Tasainen luontaisten taimien levinneisyys parantaa mahdollisuutta jättää varhaisperkauksessa enemmän puita pystyyn niin, ettei kuusen kasvu pääse hidastumaan. Vertailukohteilla luontainen lehtipuu on levinnyt kapeammalle alueelle, jolloin jäävän puuston kannalta ei ole mahdollista aina jättää kovin paljoa ylimääräistä energiapuuta pystyyn. Silloin on kyseenalaista, kannattaako energiapuun korjuu vähäisemmän määrän vuoksi. Lisäksi vertailukohteiden järeämpi vesasyntyinen lehtipuu haittaa enemmän kuusen kasvua, jolloin se on järkevää poistaa. Kannonnostokohteilla lehtipuun kasvu on maltillisempaa vielä, jolloin kuuset eivät kärsi energiapuun korjuuseen tarkoitetun puun säästämisestä. Varhaisperkauksessa voi siis jättää pystyyn niin aines- kuin energiapuun ja myöhemmässä raivauksessa kerätä energiapuu talteen.

Männyn luontainen uudistuminen on tehokasta alueilla, joissa kivennäismaata paljastuu. Se mahdollistaa paremmat mahdollisuudet energiapuun talteen ottamiselle. Parhaiten luontaista männyntainta esiintyykin kannonnostoalueilla, joissa oli jätetty mäntyjä säästöpuiksi.

Ravinnetalous pysyy kannonnostokohteilla kunnossa, kun lehtipuu lannoittaa maata hyvin pudottaen lehtensä joka vuosi. Vaikka kuusen kasvu kannonnostokohteilla on tulosten perusteella hitaampaa, voi todennäköisin syy löytyä istutuskohdan valinnasta. Mhy:llä työskennellessäni olen huomannut, että maanmuokkaus on lähes aina ollut hyvällä tasolla, jolloin lähtökohdat kuusen kasvulle ovat olleet todennäköisesti paremmat.

Kannonnosto on hyvä keino metsänomistajalle saada lisätuloa metsästä ja hyvänä energianlähteenä sitä kannattaa suosia. Kannonnoston avulla metsässä kasvaa suurempaa ja terveempää lehtipuuta, eikä lahovikainen vesasyntyinen haittaa kuusien kehitystä. Myös mäntyä ja kuusta tulee kannonnostoalueille luontaisesti

paremmin. Jos istutetuista taimista osa kuolee, on helppo jättää tilalle laadukkaita luonnontaimia, eikä kasvu jää vajaatuottoiseksi.

Tutkimus oli taimikkojen kannalta liian suppea, eikä se anna aivan yksiselitteistä kuvaa kannonnoston luontaisten taimien määrästä. Vaikka tutkimuskohteita keräsin laajalta alalta, oli vaikea löytää kunnollisia kannonnostokohteita. Moni kohde oli joko istutettu männylle tai sekaistutuksena männylle ja kuuselle. Taimikoista huomasin myös sen, että istutus oli todellisuudessa tapahtunut myöhemmin kuin vuonna 2007, koska kuusen taimet olivat vain puoli metriä pitkiä. Kannonnostokohteita oli myös raivattu pelloiksi ja lisäksi joissain kohteissa oli jo varhaisperkaus suoritettu. Jos kannonnostokohteita olisi ollut enemmän, olisi puolestaan kyseenalaista, olisiko löytynyt samanveroisia vertailukohteita. Vaikka vuodelta 2007 löytyikin paljon perinteisin menetelmin istutettuja kuusentaimikoita, eivät esimerkiksi ojitustästykset sovi vertailukohteiksi, koska menetelmässä paljastuu enemmän kivennäismaata. Luotettavimman tuloksen tällaisesta tutkimuksesta saisi, kun vertailisi samanikäisiä vierekkäisiä kuvioita, mutta sellainen on lähes mahdotonta tällä seudulla.

Tulevaisuudessa kannonosto tulee yleistymään entisestään, kun metsänhoitoyhdistyksien pakollinen jäsenmaksu poistuu ja uudistuva lainsäädäntö ei enää anna toimintarajoitteita metsäpalveluiden tai puukaupan suhteen (Maa- ja metsätalousministeriö).



## LÄHTEET

Harstela, P. 2006. Kustannustehokas metsänhoito. Gravita Ky.

Koistinen, A. & Äijälä, O. 2005. Energiapuun korjuu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Lauhanen, R. & Laurila, J. 2007. Bioenergian hankintalogistiikka: Tapaustutkimuksia Etelä- Pohjanmaalta. Kannonnoston ja metsäkuljetuksen tuottavuus. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja. B. Raportteja ja selvityksiä 33.

Luoranen, J. & Kiljunen, N. 2007. Kuusen paakkutaimen viljelyopas. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2013 [Verkkosivusto] Metsänhoitoyhdistyslain muutokset linjattu. [Viitattu 06.05.2013]. Saatavana: [http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/130411\\_metsalaki.html](http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/130411_metsalaki.html)

Markkila, M. Kannonnoston ohjeet. UPM Kymmene Oy. Sisäinen materiaali.

Metsänhoitoyhdistys Lakeus. nd. [Verkkosivusto]. Metsänhoitoyhdistys Lakeus. [viitattu 4.4.2013]. Saatavana: [http://www.mhy.fi/lakeus/esittely/fi\\_FI/index/](http://www.mhy.fi/lakeus/esittely/fi_FI/index/)

Metsäkeskus. 2013. [Verkkosivusto]. Metsäkeskus [viitattu 20.3.2013]. Saatavana: <http://www.metsakeskus.fi/taimikon-perustaminen>

Metsäntutkimuslaitos. Metsänuudistamisen laadun hallinta. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema.

Metsäntutkimuslaitos.[Verkkosivusto]. Taimiuutiset, numero 4/2011 [viitattu 3.5.2013]. Saatavana: <http://www.metla.fi/taimiuutiset/2011/taimi-4-11.pdf>

Mälkönen, E. 2003. Metsämaa ja sen hoito. Metsäntutkimuslaitos. Kustannusosakeyhtiö Kustannus.

Tuhat tärkeää termiä: Metsäsanasto. 2006. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.

UPM Kymmene Oy. nd. [Verkkosivusto].[Viitattu 20.4.2013] Saatavana: <http://www.upm.com/FI/TUOTTEET/Pages/default.aspx>

**LIITTEET**

## LIITE 1 Metsureiden työehtosopimuksen mukainen taimikon perkauksen ja harvennuksen taksataulukko

## METSÄPALKKAUKSEN KEHITTÄMINEN

## TAIMIKON PERKAUS-HARVENNUS

Koulutusaineisto 2011-12

## Vaativuusryhmä 2

**Työkohtaisen palkan taso:**

Metsän tes 1.11.2012-30.11.2013

Työkohteen poistettavien puiden keskim. kantoläpimitta saa olla enintään 6 cm tällä hinnoittelulla.

Yksittäisellä koealalla kantoläpimitta saa olla suurempi kunhan työkohteen keskim. kantoläpimitta ei ylitä 6 cm.

Poistumatyyppin 2 taulukot on laskettu luokkakeskiarvojen mukaan funktiolla. Luokan  $6,6 + ka. = 7,05 \text{ cm}$

Ohjeita taulukon alla.

Koealan poistuma kpl/ha	Poistumatyyppi:Havu-lehti sekapuusto=2						Muiden poistumatyyppien kertoimet Puhdas männikkö (poistumatyyppi 1): 0,8 x havu-lehtipuuston taksa Puhdas kuusikko (poistumatyyppi 3): 1,2 x havu-lehti sekapuuston taksa Uud.alan raivaus (poistumatyyppi=4): 0,7 x havu-lehtipuuston taksa
	Koealan kantolajipimitä, cm						
	0.5-1.5	1.6-2.5	2.6-3.5	3.6-4.5	4.6-5.5	5.6-6.5	
-	€/ha						
- 1000	29,05	32,45	36,11	40,79	47,57	53,98	60,40
1001 - 1500	34,78	39,77	45,41	54,30	73,58	94,36	115,14
1501 - 3000	40,55	47,82	56,15	70,48	104,08	140,39	176,70
3001 - 5000	49,55	61,24	74,73	99,18	159,23	224,28	289,33
5001 - 7000	58,91	75,97	95,74	132,34	224,57	325,12	425,67
7001 - 10000	69,79	93,82	121,80	174,15	308,89	457,09	605,29
10001 - 14000	84,00	118,09	158,01	233,15	430,69	650,35	870,01
14001 - 18000	99,28	145,11	199,11	301,08	574,00	880,64	
18001 - 22000	113,81	171,56	240,00	369,40	720,74		
22001 - 28000	131,20	204,01	290,86	455,25	908,09		
28001 - 34000	151,18	242,24	351,80	558,79			
34001 - 40000	170,41	279,85	412,09	662,80			
40001 - 50000	195,12	329,21	492,42	802,08			
50001 - 60000	224,83	389,90	592,41	976,98			
60001 - 70000	253,49	449,66	692,01				
70001 - 80000	281,28	508,65	791,27				
80001 - 90000	308,36	566,98	890,25				
90001 -	334,81	624,73	988,98				

Työntekijälle suoritettava mittauskorvaus					
Lohkon p-ala, ha	Työkausi pv/työntekijä				
	-3	4-5	6-9	10-19	20 +
ha	€/ha				
<1	35,05	22,79	14,13	10,37	6,93
1 - 2	22,17	13,96	10,28	6,88	4,36

Maastokorotus		Kausikorotus		
Maastolk	Kerr.	Kausilk	Lunta	Kerr.
M 2	1,07	K 1	15-24 cm	1,07
M 3	1,18	K 2	25-45 cm	1,12

Työntekijälle suoritettava mittauskorvaus					
Lohkon p-ala, ha	Työkassa pv/työntekijä				
	-3	4-5	6-9	10-19	20 +
	€/ha				
<1	35,05	22,79	14,13	10,37	6,93
1 - 2	22,17	13,96	10,28	6,88	4,36
2 - 4	13,81	8,79	5,98	4,25	2,91
4 - 6	10,48	7,26	5,07	3,36	2,72
6 - 8	8,37	5,62	4,04	2,78	2,15
8 -10	6,91	4,53	3,33	2,69	1,85
10+	5,47	3,95	3,14	2,10	1,50

PERKAUS-HARVENNUKSEN PALKKALASKELMA: Ohjelma laskee varjostettujen kenttien arvot

Työnantaja:	Työntekijän nimi	Henk.tunnus	Työmaa:nimi ja n:o	Lohko	P-tyyppi
					2

			Ansion tasaus tiedoksi								%	
Koealan juokseva numero 1...	Poistuma kpl/ha	Kanto-lpm, cm	Koeala, €/ha	Ansion-tas-%	Vaat.ryhmä	R-sahan osuus	R-saha tt.n=1	Työkoht. €/tunti	Henk.pätev. %	R-saha €/tunti	Yht. €/tunti	
					2	27,5%	1	10,10		2,78	12,88	
				Jäävät, kpl/ha, lehtip-%			Min.lpm ja pituus		P-ala,ha	Maasto	Kausiik	
				Muu työvaik. %		Tuntia	Suunn.työkausi, päivää		Suoritus-osa, %	Osaur.	Palkkio	
				Muut työt			Peruste				€	
				Suora urakka, keskim. €/ha+ muu työvaik. %								
				Työnt. mittaa		Kyllä=1, ei=0				€/ha		
				Kiinteä osa, €/tunti								
				Suoritusosa, €/ha								
				Työpalkka yhteensä, €								
				Yhteensä, €/ha								
				Yhteensä €/tunti								
				Työntekijän osuus, €; (70 % kokonaispalkasta)								
				Työvälineosuus, € (30 %) kokonaispalkasta								
				Ansiontasaus, €								
				Yhteensä, €								
				Työntekijä				Työnjohtaja				Pvm
Keskimäärin x maastokerr.x kausikerr.												

Jos ansiontasaus lasketaan maksatuksen yhteydessä, Ansion tas-% kenttä jää tyhjäksi ja % merkitään tiedoksi kohtaan.